引用格式：李慧敏, 穆荣平, 郝跃. 日本科技领域是否存在“举国体制”——以半导体技术攻关为考察对象. 中国科学院院刊, 2023, 38(7): 1001-1011
Li H M, Mu R P, Hao Y. Is there a “Nationwide System” in field of science and technology in Japan?—Survey of semiconductor technology. Bulletin of Chinese Academy of Sciences, 2023, 38(7): 1001-1011

日本科技领域是否存在“举国体制”

——以半导体技术攻关为考察对象

李慧敏[1,2]　穆荣平[1,2]　郝 跃[3*]

1 中国科学院科技战略咨询研究院　北京　100190
2 中国科学院大学　公共政策与管理学院　北京　100049
3 西安电子科技大学　西安　710126

摘要　日本政府在科技领域采用的“有机开发体制”“整合推进体制”和“产学官合作”机制，取得了巨大成效，但对于这种模式是否属于“举国体制”，学界存在不同认识。不同学者对“举国体制”内涵和特征的解读存在差异，对日本政府实施的攻关做法是否属于“举国体制”存在争议。文章梳理归纳科技领域“举国体制”内涵特征，选取日本半导体技术攻关为案例，从实证角度论证其做法体现了“举国体制”特征。文章还对日本半导体技术攻关“举国体制”的产业化目标导向、“大企业本位研发体制”、国立科研机构在应用研究和协调管理上的“双重职能”，以及日本政府在技术资助领域和项目遴选标准上的做法和经验进行总结。最后对“举国体制”的局限性进行了探讨，提出应全面、客观看待日本“举国体制”模式的成功要因，避免夸大该模式对技术研发所发挥的作用，以此加深国内对日本技术攻关模式的研究与认识，以期能够为我国推进和完善科技领域“举国体制”提供一些参考。

关键词　半导体技术，举国体制，有机开发体制，整合推进体制，产学官合作

CSTR　32128.14.CASbulletin.20230211001

《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》（以下简称《“十四五”规划纲要》）提出“制定科技强国行动纲要，健全社会主义市场经济条件下新型举国体制，打好关

*通信作者
资助项目：中国科学院学部重大咨询项目（E1X17516）
修改稿收到日期：2023年6月26日

键核心技术攻坚战，提高创新链整体效能”。党的十九届四中全会通过《中共中央关于坚持和完善中国特色社会主义制度推进国家治理体系和治理能力现代化若干重大问题的决定》提出，“加快建设创新型国家，强化国家战略科技力量，健全国家实验室体系，构建社会主义市场经济条件下关键核心技术攻关新型举国体制”。围绕何为“新型举国体制”，国内学术界开展了广泛探讨，并对国外科技领域“举国体制”模式进行了考察。有学者将科技领域“举国体制”模式总结为苏联“动员式”模式、美国“大科学工程”项目模式和日本“产学官”合作模式3类，并认为日本“产学官”合作模式是中国构建科技领域“举国体制”的策略选择[1]。学界常列举日本“超大规模集成电路（VLSI）研究开发项目”“第五代计算机研发项目”作为日本“产学官”合作模式的典型案例[2]。

不同学者对“举国体制”内涵和特征的解读存在差异，对日本技术攻关做法是否属于“举国体制”存在不同认识。有学者认为，“举国体制”本质是一种任务攻关体制，无关社会主义制度或资本主义制度，无关计划体制或市场经济体制，只与完成重大任务的实际需要有关[3]。本文从科技领域“举国体制”内涵特征出发，选取日本半导体技术攻关作为案例，从实证角度考察其做法是否体现“举国体制”特征，以此论证日本科技领域是否存在“举国体制”，并对其特点和相关经验进行总结，从而加深国内对日本技术攻关模式的研究与认识，以期能够为我国完善科技领域“举国体制”提供一些参考借鉴。

1 “举国体制”的基本特征

从现有研究来看，学者普遍认为，科技领域“举国体制”是指面向国家重大战略需求，为完成特定科技攻关任务，而采用的一种组织模式和运行机制。本文选取学界讨论集中的4个视角来提炼“举国体制”的特征：任务目标—参与主体—实施机制—资源保障。

1.1 任务目标具有战略性、紧迫性

科技领域“举国体制”体现国家战略目标。“举国体制”是国家为实现特定战略性目标或任务，统一动员和调配全国相关资源和力量，推动并实现这一特定目标的工作体系和运行机制。对于“特定战略性目标或任务”，学界常用“国家目标”[2]、“国家科技战略目标”[4]、“国家利益”[5]、“国家意志”[6]等来表述。在国家发展的不同时期，战略性目标和任务也随之改变，但该战略目标一定具有明确性和紧迫性。通过“举国体制”的设计，在短时间内完成目标任务，以求在一定领域快速实现国家意志。这种紧迫性在科技领域尤其表现为关键战略领域的后发赶超，如“两弹一星”、研发高精尖技术[5]、关系未来战略制高点的前沿技术、“卡脖子”的产业共性技术、重大装备等产业短板、事关国家安全的重大战略领域[7]。

1.2 参与主体具有多元性、规模性

科技领域“举国体制”参与主体属性多元且具有一定规模。为实现某种具有集体价值的目标，“举国体制”形成政府、市场、社会、个人等多元主体协同配合的参与格局[8]，其根本特点是把国内社会分工不同、性质不同的行动主体动员起来，以完成任何某一类行动主体都不可能单独完成的任务[5]。这种广泛参与性体现在2个方面：① 参与主体类型的多元性。表现为政府、企业、高校、科研机构、社会组织、个人等主体共同参与，以最大限度地调动和激发各方主体的积极性和创造性，把社会分工不同、性质不同的主体动员起来。② 参与主体的数量具有规模性。采用“举国体制”的一个重要原因是实现特定战略目标对资源的需求量较大，巨量级的资源调拨需要动员和调配大规模的力量，以弥补一般常规做法在资源“条块分割”、资源碎片化或动员有限性的困境。

1.3 实施机制具有组织性、系统性

“举国体制”的有效运行需要建立具有高度组织

性、协调性的分工和协同体制。这种组织协调性主要体现在2个层面：① 纵向的统筹机制。中国特色社会主义制度具有中国共产党领导的最大优势和集中力量办大事的核心优势，这是当代中国发展进步的根本制度保障。“举国体制”强调“科学统筹”，即，党进行统一筹划安排，对资源进行调配和整合，统筹推进各项工作，充分体现党总揽全局、协调各方的重要作用[9]。② 横向的分工机制。政府发挥战略性指导作用，依靠政府、市场和社会的良性互动，开展举国范围的分工协作以达成最终目标。同时，要动态看待政府与其他主体，尤其是政府与市场主体之间的关系，这可能是传统举国体制与新型举国体制的重要差异之一[10-12]。

1.4 资源投入具有集中性、多样性

“举国体制”在资源投入上具有“举国”特征。“举国体制”就是要解决各类资源分散的局限性，凝聚多方资源力量，为实现特定目标和专门事务提供超量的经费和其他资源[13]。国家重大项目通常是构建“举国体制”的重要抓手，以国家重大项目为平台，动员和调配全国范围内的多种和大规模优势资源，调动和发挥各方面创新力量，形成开放合作、协同攻关的格局[14]。需要注意的是，投入资源多少不单纯是投入财政或资金的数量规模，资源投入侧重多样性，包括人力和人才资源，基础理论、技术工艺等知识资源，以及科研仪器、大型设备、科研数据、技术情报等多元资源要素。

综上所述，基于对已有文献的分析，本文认为科技领域“举国体制”是指：基于最高层对科技发展作出的战略决策，在国家最高意志指导下，政府、市场、社会等多元主体共同参与、协调互补，运用科学的组织管理方式和分工机制，依托国家重大项目，动员调配多元创新要素投入的一种科技任务攻关模式。科技领域“举国体制”具有任务目标层面的战略性、紧迫性；参与主体层面的多元性、规模性；实施机制层面的组织性、系统性，以及资源保障层面的集中性和多样性特征。

2 日本半导体技术攻关模式考察

2.1 日本技术攻关“举国体制”术语溯源

根据日本科技领域官方史料记载，日语语境下的“有机开发体制”（有機的開発体制）、“整合推进体制”（整合的に進め得る体制）表示在国家宏观战略和财政资金资助下，政府、学术界、产业界等多元主体广泛参与的一种科技研发体制。“有机开发体制”和“整合推进体制”在词源及内涵上与我国“举国体制”具有高度相近性，为我们研究日本“举国体制”提供了基本的合理性支撑。①“有机开发体制”，是指“处于技术追赶阶段的日本，为缩短与领先国家之间的技术差距，聚焦对国民经济重要且紧急必要的先导性大型工业技术，对那些需要较大研发投入和较长研发周期，且伴随较大失败风险，民营企业无法自主开展研发的技术领域，由国家负担所需资金，国立科研机构、产业界、学界多元主体密切合作、协力攻关的一种计划性、有效率的研发活动”[15]。②“整合推进体制”，着眼于科技体制改革，即，“鉴于日本在科技领域研究自主性、创造性方面存在不足，各省厅、各机构存在部门本位主义，影响研发实施的综合性和实施效果……为克服这些问题，明确‘官民’责任及大学、国立科研机构等机构的职能定位，确立‘整合推进体制’，促进‘产学官’合作，提升民间研发活力，实施更具效率和有重点的研究开发”[16]。日本学者将“整合推进体制”进一步诠释为，在国家战略指引下，全面改革科技体制，提升民间研发活力，推进“产学官”多元主体有机合作，以推进先端技术研发为核心目标，实施国家大规模研发项目的研究开发体制[17]。可以说，“有机开发体制”“整合推进体制”在任务目标战略性、参与主体多元性、组织协调性及资源投入集中性等方面，与我国学界探讨的“举国体制”具有

高度一致性。

此外，“产学官合作”（産学官連携）表示产业界、学术界、政府3类主体间的一种互动合作关系，是推进“有机开发体制”和“整合推进体制”实施的核心组织机制。其中，“官”一般是指提供财政资助的政府行政机构。在特定历史时期，基于与政府之间的行政附属关系，国立科研机构也部分发挥了“官”的职能，例如，早期的日本通产省工业技术院就可以辅助政府发挥协调管理职能。“学”代表大学和国立（公立）科研机构，“产”主要指产业界各类主体。

2.2 日本半导体技术攻关“举国体制”考察

日本在二战前、后工业化发展基础上，形成了由半导体制造、半导体设备和半导体材料组成的全产业链[18]。1966—1989年，日本为应对市场开放带来的冲击，以及美国企业侵吞本国市场的风险，以通产省（现“经产省”）为首的政府部门围绕提升日本国产计算机自给率，攻克半导体核心技术，先后部署了近10项研发项目（表1），举国投入超3 000亿日元。以这些研发项目为平台，在日本政府及国立科研机构的协调组织下，计算机制造厂商作为主要实施者，动员上游设备厂商、材料厂商、软件设计厂商等多家企业，与大学、科研机构等主体开展有效合作，共同缔造了日本半导体技术在20世纪80年代的崛起。本文对日本半导体技术攻关的具体做法进行考察，在归纳总结其主要特征的基础上，论证其实施模式是否属于“举国体制”。

2.2.1 任务紧迫、目标明确，为快速实现计算机产业赶超

二战后，日本通过引入国外先端技术、实施改良式创新，以及通过制定关税壁垒、出口限制、政府采购等扶持政策[19]，日本计算机产业的进口依存度由1961年的69%下降到1965年的37%，1968年进一步下降到21%，到1969年，日本国内国产计算机的使用规模开始反超国外机型[20]。伴随日本国力提升，以及国外对日本市场的觊觎，日美频繁爆发贸易摩擦。多重压力下，日本内阁不得已推出一系列贸易自由化政策①。面对美国IBM公司等计算机厂商未来对日本国内市场的侵吞，如何在有限时间内，提升本国计算机产业的国际竞争力，成为日本各界关切的紧迫任务[20]。

聚焦半导体关键部件，以半导体核心技术为突破口，打造计算机产业竞争优势，成为日本寻求赶超的选择。由于以集成电路（IC）、大规模集成电路（LSI）为代表的半导体产品是决定计算机性能的关键部件，因此，在有限时间内实现计算机产业赶超，需重点提升半导体器件相关技术的竞争力。1976年日本通产省“超大规模集成电路（VLSI）技术研发项目”，就是在这一路线下，聚焦半导体技术研发，以此撬动计算机产业竞争优势而部署的研发项目。可以发现，为应对即将到来的国际竞争冲击，日本在战略层面体现了适时调整和逐步聚焦的动态性，以技术促产业，以技术保产业，为实现计算机产业赶超，聚焦半导体核心技术研发，通过技术打造产业“非对称优势”，体现了其赶超逻辑。

2.2.2 多元主体广泛参与，突出企业的技术研发主体地位

为聚焦半导体技术攻关，自1966年，日本通产省、邮政省等政府部门相继部署了多项研发项目。总结来看，这些项目体现两大特征：① 国立科研机构、大学、企业多元主体共同参与、密切协作。半导体制造工艺复杂、研发投入较高，需要电子学、化学、机械等多学科知识，以及光学技术、真空技术、高频技术等支撑，客观决定了需要不同主体开展联合攻关。以步进式光刻机为例，其最终成功上市得益于日本通

① 根据日本内阁1973年发布的《第五次资本自由化和进口自由化方针》(『第5次資本自由化および輸入自由化方针』)，日本将于1974年实施计算机技术进口自由化，1975年实施计算机产品进口和资本自由化，1976年实施软件产业资本自由化。

表1　日本半导体技术相关政府研发项目情况统计(20世纪60—90年代)

Table 1　Statistics on government R&D projects related to semiconductor technology (1960s—1990s)

	日本政府研发项目	研发目标	主要实施主体	政府投入金额(日元)
1	通产省“超高性能电子计算机”项目(1966—1972年)	研发对抗IBM公司System/360机型的日本国产计算机	株式会社日立制作所、日本电气株式会社(NEC)、富士通株式会社、日本ソフトウェア株式会社(日本软件)、东芝株式会社、三菱电机株式会社、冲电气株式会社(OKI)等9家企业;工业技术院电子技术综合研究所;东京大学	100亿
2	通产省“模式信息处理系统项目”(1971—1980年)	开发文字、图形、声音及三维物体的图案识别系统	富士通株式会社、株式会社日立制作所、日本电气株式会社(NEC)、东芝株式会社、三洋株式会社、松下株式会社等6家计算机厂商;株式会社小西六、株式会社保谷硝子(HOYA);工业技术院电子技术综合研究所;	220亿
3	通产省“新机型开发项目”(1972—1976年)	研发对抗IBM公司System/370机型的日本国产计算机	株式会社日立制作所、富士通株式会社;东芝株式会社、日本电气株式会社(NEC);冲电气株式会社(OKI)、三菱电机株式会社	690亿
4	邮政省“通信机用超LSI项目”(1975—1978年)	研发64K、128K级别的动态随机存取存储器(DRAM)	日本电信电话公社(NTT);富士通株式会社、株式会社日立制作所、日本电气株式会社(NEC);NTT武藏电气研究所	400亿
5	通产省“超LSI开发项目”(1976—1983年)	为对抗IBM公司“FS”机型,研发大型计算机用的超大规模集成电路(VLSI)	株式会社日立制作所、富士通株式会社、东芝株式会社、日本电气株式会社(NEC)、三菱电机株式会社;佳能株式会社、尼康株式会社;工业技术院电子技术综合研究所	290亿(政企合计736亿)
6	通产省“下一代电子计算机开发项目”(1979—1983年)	开发第四代计算机,以对抗IBM 3080系列超大型计算机	株式会社立制作所、富士通株式会社、东芝株式会社、日本电气株式会社(NEC)、冲电气工业株式会社(OKI)、三菱电机株式会社6家计算机厂商;松下通信株式会社、夏普株式会社	220亿
7	通产省“科学技术用高速计算系统项目”(1981—1989年)	研发超级计算机相关要素技术,满足未来大规模计算需求	株式会社日立制作所、富士通株式会社、东芝株式会社、日本电气株式会社(NEC)、冲电气株式会社(OKI)、三菱电机株式会社6家计算机厂商;NTT电气通信研究所;工业技术院电子技术综合研究所	230亿
8	通产省“第五代计算机开发项目”(1982—1990年)	开发具备并行推理功能和智能接口技术的第5代计算机	株式会社日立制作所、富士通株式会社、东芝株式会社、日本电气株式会社(NEC)、冲电气株式会社(OKI)、三菱电机株式会社6家计算机厂商;松下电器株式会社、夏普株式会社(新世代计算机技术开发组合,ICOT)	541亿
9	通产省“下一代产业基础技术研究开发项目”(1981—1990年)	研发尖端技术所必需的基础技术,包括新材料技术、生物技术、新功能元件技术	株式会社日立制作所、富士通株式会社、东芝株式会社、日本电气株式会社(NEC)、冲电气株式会社(OKI)、三菱电机株式会社6家计算机厂商;松下电器株式会社、三洋株式会社、夏普株式会社、住友电工株式会社、索尼株式会社,等	250亿

产省工业技术院（电子技术综合研究所）在“电子束绘图装置”上的理论推进，及其与企业主体的联合试做。② 实施“大企业本位”的研究开发体制。半导体技术具有明确的市场需求导向，旨在提升终端产品性能，赢得市场认可。因此，研发项目由日本六大计算机制造厂商（株式会社日立制作所、富士通株式会社、东芝株式会社、日本电气株式会社、冲电气株式会社、三菱电机株式会社）牵头实施，使技术研发成果与产业化目标紧密结合。这种由领军大企业主导技术研发的模式，日本学者将其总结为“大企业本位的研究开发体制”[17]。从研发经费分配来看，政府资金侧重资助企业。例如，日本通产省“超高性能电子计算机项目”（1966—1972年）5年总计投入100亿日元，其中，15亿日元分配给工业技术院电机试验所，其余85亿日元分配给株式会社日立制作所、日本电气株式会社、日本软件株式会社3家企业。

2.2.3 重视组织协调，国立科研机构在研发和管理上体现“双重职能”

在共同研发活动实施中，日本国立科研机构体现2种不同职能。① 研发实施层面，开展基础和应用研究，这是推动技术产业化应用的重要主体。作为开展应用研究的“先锋队”，日本国立科研机构与企业长久以来保持着密切的合作关系。按照日本学者的描述，企业技术人员经常出入日本通信省电气通信研究所等国立科研机构，而科研机构的科研人员对企业技术人员给予技术指导和建议也是日常景象[21]。② 在组织管理层面，协助政府承担项目组织协调、管理等职能。国立科研机构自身具备3大优势——专业技术性、立场中立性、政府所属性，因此能够在协调企业竞争冲突关系、发挥专业技术强项、减轻政府项目组织管理成本等方面发挥积极作用。

日本国立科研机构的“双重职能”在1976年“超大规模集成电路（VLSI）技术研发项目”中得到显著体现②。该项目成立的“共同研究所”由工业技术院电子技术综合研究所的垂井康夫担任所长。共同研究所由5家具有竞争关系的计算机制造厂商（株式会社日立制作所、富士通株式会社、东芝株式会社、日本电气株式会社、三菱电机株式会社）平均每家20多名研究人员在同一地方集中开展长达4年的合作研究。共同研究所的代表性成果是成功研制了电子束绘图装置和步进式光刻机，其中日本国立科研机构在基础理论突破方面发挥了重要作用。此外，在共同研发中不同厂商由于存在竞争关系，难以实现开诚布公地合作，在所长垂井康夫的组织带领下，其以国立科研机构的中立身份，经过多轮研究，最终将共同研究所的研发主题定位为各家制造厂商都具有强烈需求的“基础性・共通性”技术领域。所谓“基础性”，是指不局限于各公司已有的专门技术，而是各公司所需求的底层技术；所谓“共通性”是指该技术的应用能够满足各公司所共通的开发需求[22]。并最终将研发聚焦在“微细加工装置开发”和“硅晶圆片”两大主题。前者实现了制造厂商之间的研发合作，后者实现了制造厂商与半导体设备等上游企业之间的研发合作。正是源于日本国立科研机构在专业技术和立场使命上具备的先天优势，才得以保障其决策获得最终成功。

2.2.4 日本政府确立技术遴选标准，旨在提升产业界技术研发水平

以日本通产省为首主导实施的诸多产业振兴举措，堪称推动日本半导体技术发展的“护航舰”。1961年，日本通产省明确提出政府资助指导方针：为提升国际竞争力，必须构建官民协调的研究推进体制，发挥民间企业的研发积极性，遴选和确立国家资助的重点技术研发项目[23]。具体来说，遴选标准主要包括：① 紧迫性，该技术研发对于改善产业结构、强化国际竞争力等极为重要且迫切需要；② 先导性和波及性，该技术研发对于提升产业技术具有显著贡献，具有技术波及性；③ 大规模资金或较长研发周期，实施该技术研发需要大规模资金或长期的研发时间，且伴有较大失败风险，产业界无法单独实施；④ 研发目标的可明确性，该技术的研发目标可预见、可明确，实现该目标的技术方法具有技术可行性；⑤ 多主体参与必要性，实施该技术研发，需要集结国立科研机构、产业界、学术界等多元主体资源和力量[24]。

在项目设定和评价标准中，日本政府突出强调研发成果对产业和技术所产生的波及效果或带动效果。比如，在“超高性能电子计算机”项目设定之初，就明确其研发目标是制造出具有全球代表性的大型商用计算机，并在该技术领域打造全球领先优势。该项目在完成时，包括LSI、设计自动化系统、自动试验系统等诸多基础技术被研发出来，这些技术不仅在性能

② 实际上，共同研究所这一研发模式也是在参考1975年日本邮政省“通信机用超LSI项目”中共同研发模式基础上进行的改进。

稳定性、可信赖性等方面得到很高评价，对其他诸多技术领域的波及效果更是无法估量，而这种技术波及效果正是日本部署共同研发项目最为关注的研发成果[24]。

3 结论与启示

以上在归纳总结“举国体制”内涵特征的基础上，通过对日本半导体技术攻关的考察，可以发现，日本为提升本国计算机产品性能，应对即将到来的国际化竞争，在明确的战略目标指导下，调动国立科研机构、企业、大学等多元主体广泛参与，在构建主体间协调机制和政府持续投入保障的基础上，最终赢得了国际竞争优势，一些关键技术至今维持领先的国际地位。日本的这一做法已经具有“举国体制”的基本特征。这也进一步证实，“举国体制”是一种与完成重大任务的需要有关的任务体制，与意识形态、国体政体和经济体制并无必然联系[3]。从国际科技发展历史进程来看，“举国体制”的管理框架同样广泛存在于发达国家的重大科技项目的攻关过程之中[25]。除了符合“举国体制”的一般特征之外，本文进一步发现，日本式“举国体制”在具体实施方式中，体现自身特点，给我们带来一些启示。

（1）*在政府与市场关系方面，日本半导体技术攻关“举国体制”以企业为研发主体，产业化目标明确，本质是实施产业技术政策。*半导体技术具有较强的市场驱动性特征，在明确的产业化目标下，终端企业具有较强积极性和主动性。在技术攻关过程中，企业研发主体地位突出，日本学者将其称为“大企业本位”研究开发体制[17]。这种对政府与市场关系的定位，与2022年9月我国中央全面深化改革委员会第二十七次会议所提出的“要推动有效市场和有为政府更好结合，强化企业技术创新主体地位，加快转变政府科技管理职能，营造良好创新生态，激发创新主体活力”的要求具有高度一致性。这也天然决定这种攻关模式不是用来实施纯科学或侧重自由探索的基础研究活动，而实施以技术带动产业发展的产业技术政策，贴近市场需求，以实现技术的产品化和产业化为最终目标，企业积极性和自主性高，充分考虑研发活动的经济效益。这种将技术政策融入到产业政策尤其是产业构造政策中的做法，也逐渐形成了日本具有特色的“产业技术政策”[26]，成为政府推动科技与产业、经济融合的重要政策手段。

（2）*在组织管理层面，日本国立科研机构发挥重要的组织和管理作用，源于其长久以来与产业界的密切合作。*如上所述，日本国立科研机构与产业界的关系自二战时的科技总动员时期就建立起来。日本通信省电气通信研究所模仿美国贝尔实验室，建立与产业直接对接的研发体制，并在二战后不久，与日本的通信设备制造企业（日本电气株式会社、株式会社日立制作所、富士通株式会社、冲电气株式会社等）共同研制出4号电话机。日本通信省电气通信研究所还与上述企业签订《共同研发协定》，成立“电子交换研究会”，定期开展技术交流会议，共同研发并制造出变参数元件计算机。作为国家公共研发机构，国立科研机构对产业界的开放性可见一斑，这也是国立科研机构能够发挥组织效力和管理威信的重要前提和基础。对于“新型举国体制”的组织管理，我国中央全面深化改革委员会第二十七次会议提出“加快转变政府科技管理职能”，如何转变值得深入研究。日本的项目实施经验显示，鉴于政府行政部门在技术研发专业程度上存在不足，而依托与政府具有密切联系的国立科研机构承担具体的协调组织、项目遴选、项目评估等辅助管理职能，是一种有效的组织管理模式。

（3）*日本半导体技术依托“举国体制”模式取得成功，根源于在基础研究领域的长久积累，应客观评价“举国体制”的作用效果。*不可否认“举国体制”模式对日本半导体技术攻关起到了重要作用，海内外对此评价颇高。但需要注意的是，日本半导体技术的

崛起绝不仅仅是依靠短短几年集中动员的“举国体制”模式。日本科技史学家也强调，早在二战之前，日本就有不少研究组织和科研人员从事半导体研究，1948年以后，日本文部省、通产省部署了大批半导体研究项目，资助大学开展科学实验或者企业开展工业化试做[27]。1950年中期，日本大学和国立科研机构已经在试做替代真空管的参变管和晶体管式计算机[21]。据统计，1948—1956年8年间，日本部署了38项试验研究项目，资助金额超6 000万日元[28]。这类项目的试验探索性较强，属于个别研究，不属于采用共同研究的“举国体制”模式，但却为日本半导体技术在“举国体制”模式下实现技术产业化打下了坚实基础。因此，我们决不能对日本“举国体制”甚至所有“举国体制”模式做过高评价，不可将“举国体制”视为需求技术突破的唯一解决路径。日本半导体技术取得成功的背后，更是其长达数10年持续积累，借助“举国体制”模式最终实现厚积薄发、成功突破的结果。

综上所述，日本半导体技术持续至今的国际地位，得益于政府、企业、国立科研机构、大学之间的协调合作、有序推进，这种日本“举国体制”的作用功不可没。这种方式是处于发展和赶超中的国家对抗发达国家，培养使之处于同一起跑线的有效方法[22]。从实施效果来看，其通过集中国家经费和各企业研发费，国立科研机构、大学与企业密切配合，为提升企业研发实力和生产力发挥了重要作用，为日本半导体技术实现繁荣奠定了基础。这种“举国体制”模式有助于实现技术由“原理到原型—原型到产品—产品到规模市场”的三阶段跨越[29]。对比我国当下，虽然“举国体制”的重要性被一再提及，但是，从现实来看，当前我国仍然面临“举国不举”问题，凸显科技“举国体制”需要匹配科学、有效的管理方法的重要性。从日本半导体技术攻关的实践经验来看，日本式“举国体制”中的一些做法，对于解决我国当下存在的问题，具有一定的参考借鉴价值。

参考文献

1 钟惠波. 新型科技举国体制：社会主义市场经济条件下的资源与关系模式. 社会主义研究, 2021, (5): 111-117.

Zhong H B. The new national system for science and technology: Model of resources and relations in the socialist market economy. Socialism Studies, 2021, (5): 111-117. (in Chinese)

2 樊春良. 科技举国体制的历史演变与未来发展趋势. 国家治理, 2020, (42): 23-28.

Fan C L. Historical evolution and future development trend of the national system of science and technology. Governance, 2020, (42): 23-28. (in Chinese)

3 路风, 何鹏宇. 举国体制与重大突破——以特殊机构执行和完成重大任务的历史经验及启示. 管理世界, 2021, 37(7): 1-18.

Lu F, He P Y. The new-type system of nationwide mobilization and breakthroughs: Historical experiences of accomplishing major tasks by special agencies and the lessons. Journal of Management World, 2021, 37(7): 1-18. (in Chinese)

4 雷小苗. 社会主义市场经济条件下科技创新的新型举国体制研究. 经济学家, 2021, (12): 14-21.

Lei X M. Research on the new state system of science and technology innovation under the conditions of socialist market economy. Economist, 2021, (12): 14-21. (in Chinese)

5 谢富胜, 潘忆眉. 正确认识社会主义市场经济条件下的新型举国体制. 马克思主义与现实, 2020, (5): 156-166.

Xie F S, Pan Y M. A proper understanding of the national system. Marxism & Reality, 2020, (5): 156-166. (in Chinese)

6 王曙光, 王丹莉. 科技进步的举国体制及其转型：新中国工业史的启示. 经济研究参考, 2018, (26): 3-13.

Wang S G, Wang D L. The whole-nation system and its transformation of scientific and technological progress: The enlightenment of new China’s industry history. Review of Economic Research, 2018, (26): 3-13. (in Chinese)

7 曹晓阳, 张科, 刘安蓉. 构建新型举国体制形成联合技术攻关机制的思考与建议. 科技中国, 2020, (10): 34-37.

Cao X Y, Zhang K, Liu A R. Thoughts and suggestions on building a new national system and forming a joint technical research mechanism. Scitech in China, 2020, (10): 34-37. (in

Chinese)

8 谢宜泽, 胡鞍钢. 新型举国体制:时代背景、基本特征与适用领域. 深圳大学学报(人文社会科学版), 2021, 38(4): 18-26.
Xie Y Z, Hu A G. Background, basic features and application fields of the new whole-nation system. Journal of Shenzhen University(Humanities & Social Sciences), 2021, 38(4): 18-26. (in Chinese)

9 何虎生. 内涵、优势、意义:论新型举国体制的三个维度. 人民论坛, 2019, (32): 56-59.
He H S. Connotation, advantages and significance: On the three dimensions of the new national system. People's Tribune, 2019, (32): 56-59. (in Chinese)

10 杜宝贵. 正确处理新型科技举国体制中的几个关系. 国家治理, 2020, (42): 29-31.
Du B G. Correctly handling several relations in the national system of new science and technology. Governance, 2020, (42): 29-31. (in Chinese)

11 曹睿卓, 董贵成. 新型举国体制:概念、内涵与实现机制. 科学社会主义, 2021, (4): 83-90.
Cao R Z, Dong G C. New national system: Concept, connotation and realization mechanism. Scientific Socialism, 2021, (4): 83-90. (in Chinese)

12 李哲, 苏楠. 社会主义市场经济条件下科技创新的新型举国体制研究. 中国科技论坛, 2014, (2): 5-10.
Li Z, Su N. A study on the new national system for science and technology innovation under the condition of socialist market economy. Forum on Science and Technology in China, 2014, (2): 5-10. (in Chinese)

13 钟书华. 论科技举国体制. 科学学研究, 2009, 27(12): 1785-1792.
Zhong S H. On whole-nation system for science and technology. Studies in Science of Science, 2009, 27(12): 1785-1792. (in Chinese)

14 白春礼. 加快完善科技创新体制机制. 中国科技奖励, 2020, (2): 6-7.
Bai C L. Accelerate the improvement of scientific and technological innovation system and mechanism. China Awards for Science and Technology, 2020, (2): 6-7. (in Chinese)

15 木下亨. わが国における大形技術開発. 日本機械学会誌, 1973, 76: 1232-1237.
Tooru K. Large-scale technology development in Japan. The Japan Society of Mechanical Engineers, 1973, 76: 1232-1237. (in Japanese)

16 臨時行政調査会. 行政改革に関する第三次答申(基本答申). 東京: 臨時行政調査会, 1982.
Ad hoc Administrative Investigation Committee. Third Report on Administrative Reform (Basic Report). Tokyo: Ad Hoc Administrative Investigation Committee, 1982. (in Japanese)

17 植村幸生. 科学技術政策論. 東京: 労働旬報社, 1989.
Yukio U. Science and Technology Policy Studies. Tokyo: Rodo Shunpo Sha, 1989. (in Japanese)

18 冯昭奎. 日本半导体产业发展的赶超与创新——兼谈对加快中国芯片技术发展的思考. 日本学刊, 2018, (6): 1-29.
Feng Z K. The development and innovation of Japan's semiconductor industry: Some inspiration relating to the development of China's chip technology. Japanese Studies, 2018, (6): 1-29. (in Chinese)

19 高石義一. 我が国におけるコンピュータ産業の発展と産業政策. 産業学会研究年報, 1987, (3): 27-36.
Yoshikazu T. Development of the Computer Industry and Industrial Policy in Japan. Annals of the Society for Industrial Studies, Japan, 1987, (3): 27-36. (in Japanese)

20 宮崎晋生. 日本における電子計算機産業政策での政策決定プロセス 国際関係・比較文化研究, 2008, 6(2): 371-390.
Kunio M. Making process of Japanese mainframe computer industrial policy: Mid 1960s-1970s. Journal of International Relations and Comparative Culture, 2008, 6(2): 371-390. (in Japanese)

21 青木洋. 日本の初期コンピュータ開発と国公立研究機関の役割. 横浜経営研究, 2000, 21(1): 131-147.
Hiroshi A. The role of national and public research institutes in the early Japanese computer development. Yokohama Keiei Kenkyu, 2000, 21(1): 131-147. (in Japanese)

22 垂井康夫. 日本半導体50年史:時代を創った537人の証言. 東京: 産業タイムズ社, 2000.
Yasuo T. 50 Years of Japanese Semiconductors: Testimonies of 537 People Who Created an Era. Tokyo: Sangyo

Taimuzusha, 2000. (in Japanese)

23 産業構造調査会.「今後の技術発展の中核となるべき技術の探求，技術開発における国の役割，企業の技術促進のための産業政策のあり方」についての答申. 東京: 産業構造調査会, 1963.

Industrial Structure Council. Report on the Exploration of Core Technologies for Future Technological Development, the Role of the Government in Technology Development, and the Direction of Industrial Policy for Promoting Corporate Technology. Tokyo: Industrial Structure Council, 1963. (in Japanese)

24 工業技術院研究開発官室. 大型プロジェクト20年の歩み—我が国産業技術の礎を築く東京: 通商産業調査会, 1987.

Research and Development Office of the Industrial Technology Institute. 20 Years of Large-Scale Projects: Laying the Foundation for Japan's Industrial Technology. Tokyo: Research Institute of International Trade and Industry and Industry, 1987. (in Japanese)

25 陈劲, 阳镇, 朱子钦. 新型举国体制的理论逻辑、落地模式与应用场景. 改革, 2021, (5): 1-17.

Chen J, Yang Z, Zhu Z Q. The theoretical logic, implementation mode and application scenario of the new type of national system. Reform, 2021, (5): 1-17. (in Chinese)

26 産業構造審議会. 70年代の通産産業政策—産業構造審議会中間答申. 東京: 大蔵省印刷局, 1971.

Industrial Structure Council. Industrial Policy in the 1970s: Interim Report of the Industrial Structure Council. Tokyo: Printing Bureau of the Ministry of Finance, 1971. (in Japanese)

27 青木洋. 日本における半導体技術の発展とその背景—共同研究活動の視点から—. 社会経済史学, 2009, 74(6): 49-71.

Hiroshi A. Development of semiconductor technology in Japan and its background: From the perspective of joint research activities. The Socio-Economic History Society, 2009, 74(6): 49-71. (in Japanese)

28 通商産業省重工業局. 日本の電子工業. 東京: 日刊工業新聞社, 1957.

Heavy Industries Bureau of the Ministry of International Trade and Industry (MITI). Japanese Electronics Industry. Tokyo: The Nikkan Kogyo Shimbun LTD., 1957. (in Japanese)

29 包云岗. 关键核心技术的发展规律探析. 中国科学院院刊, 2022, 37(5): 636-641.

Bao Y G. Analysis of principles of development of key technologies. Bulletin of Chinese Academy of Sciences, 2022, 37(5): 636-641. (in Chinese)

Is there a "Nationwide System" in field of science and technology in Japan?

—Survey of semiconductor technology

LI Huimin[1,2] MU Rongping[1,2] HAO Yue[3*]

(1 Institutes of Science and Development, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190, China;

2 School of Public Policy and Management, University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China;

3 Xidian University, Xi'an 710126, China)

Abstract Different scholars interpret the connotations and characteristics of the "Nationwide System" in quite different ways and fail to reach a consensus about whether some measures that Japan implements to tackle key problems are attributed to a "Nationwide System". On this basis, the work started with the connotations and characteristics of the "Nationwide System" in the field of science and technology, conducted a case study of measures taken by Japan to tackle key technical problems in the semiconductor technology, and analyzed whether these measures embody relevant characteristics of the "Nationwide System" from an empirical perspective, so as to demonstrate whether there is a "Nationwide System" in the field of science and technology in Japan. Last, its characteristics or relevant experience were summarized, to deepen the study and recognition of the Japanese model for tackling key technical problems in the hope of providing references for promoting and improving the "Nationwide System" in the field of science and technology in China.

Keywords semiconductor technology, nationwide system, organic development system, integrated implementation system, industry-university-government collaboration

李慧敏 中国科学院科技战略咨询研究院副研究员。研究方向为日本科技政策、科技法、反垄断法。E-mail: lihuimin@casisd.cn

LI Huimin Associate Professor at the Institutes of Science and Development, Chinese Academy of Sciences (CASISD). Her research focuses on Japan's science and technology policy, science and technology law, anti-monopoly law.
E-mail: lihuimin@casisd.cn

郝 跃 中国科学院院士，西安电子科技大学教授。中国电子学会副理事长，国家自然科学基金委员会信息科学部主任。长期从事新型宽禁带半导体器件和材料、新型微纳米半导体器件与材料等方面的科学研究与人才培养。
E-mail: yhao@xidian.edu.cn

HAO Yue Professor at Xidian University, Academician of Chinese Academy of Sciences (CAS), Vice President of Chinese Institute of Electronics, Director of Department of Information Sciences of National Natural Science Foundation of China, expert in microelectronics. He has long been engaged in the scientific research and talent training of new wide-band semiconductor devices and materials, and new micro and nano semiconductor devices and materials. E-mail: yhao@xidian.edu.cn

■责任编辑：张帆

*Corresponding author